

# 3 FRUTO DO COQUEIRO PARA CONSUMO NATURAL

*Wilson Menezes Aragão  
Josane Maria Resende  
Elizângela Mércia de Oliveira Cruz  
Catarino dos Santos Reis  
Orivaldo José Saggin Júnior  
José Adalberto de Alencar  
Wellington Antônio Mareira  
Francinildo Rodrigues de Paula  
José Moacir P. Lima Filho*

## INTRODUÇÃO

O coqueiro é a palmeira de maior importância socioeconômica das regiões intertropicais do Globo. Pela magnitude dos produtos obtidos das diferentes partes da planta, pode-se afirmar que do coqueiro tudo se aproveita. Entretanto, os principais produtos são oriundos dos frutos, como copra, óleo, ácido láurico, leite de coco, farinha, água-de-coco, fibra, pó de coco e ração animal. Nos países asiáticos, africanos e na maioria dos países da América Latina, o fruto do coqueiro é utilizado basicamente para a produção de copra e de óleo. No Brasil, as principais utilidades do fruto são o consumo in natura da água-de-coco e do albúmen sólido (uso culinário) e o uso agroindustrial do albúmen sólido (polpa) para se obter leite de coco, farinha de coco e água-de-coco. Atualmente, a demanda por fibra e pó de coco está aumentando acentuadamente, e a tendência mundial é transformá-los, de subprodutos, em principais produtos do coco.

## IMPORTÂNCIA DO FRUTO DO COQUEIRO E DE SEUS COMPONENTES

O fruto do coqueiro é botanicamente uma drupa (Passos, 1997), monosperma (Fig. 1), o qual é formado por uma epiderme (casca) lisa ou epicarpo – de cor amarela (até 10 e 11 meses de idade), verde ou

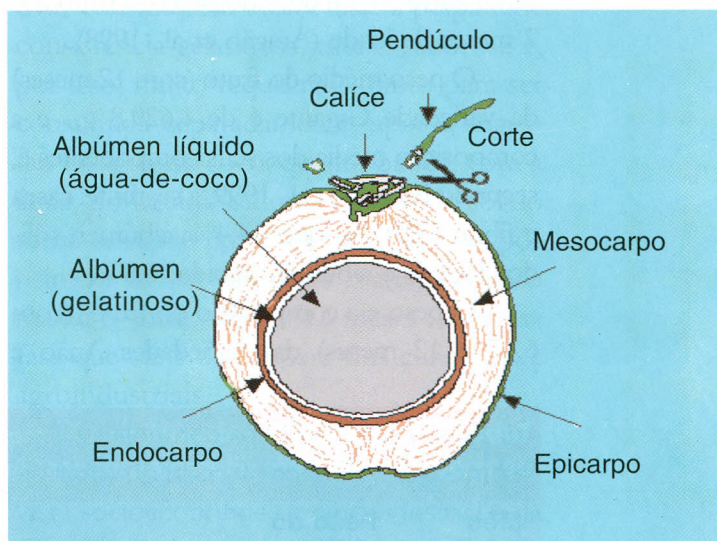


Ilustração: Wilson Menezes Aragão.

**Fig. 1.** Fruto do coqueiro.

vermelha ou ainda marrom, de acordo com a variedade considerada – que envolve o mesocarpo espesso e fibroso, e, bem no interior, o endocarpo, que é uma camada muito dura. A semente, envolvida pelo endocarpo, é constituída por uma camada fina de cor marrom – o tegumento – que fica entre o endocarpo e o albúmen sólido. Este, por sua vez, é uma camada carnosa, branca, muito oleosa, principalmente no fruto seco (entre 11 e 12 meses de idade). A semente forma uma grande cavidade, onde se encontra o albúmen líquido ou água-de-coco.

Após os fenômenos da polinização, fecundação e fertilização, os frutos do coqueiro iniciam o crescimento e o desenvolvimento, atingindo o peso máximo entre o 6º e 7º mês de idade, independentemente de serem híbridos ou das varia-



des Anão (Aragão & Cruz, 1999) e Gigante. Se os fenômenos mencionados não ocorrerem, a maioria das flores femininas caem, ainda no primeiro mês. Estima-se que de 30% a 70% das flores femininas caem nas primeiras seis semanas após a abertura natural da inflorescência (Santos et al., 1996). O peso dos frutos mantém-se estável até próximo ao 9º mês, a partir do qual ocorre normalmente uma queda natural no seu peso, por causa da perda de umidade por evaporação e da absorção do albúmen líquido pelo albúmen sólido. O peso do fruto do coqueiro-anão, na idade de 12 meses, representa entre 50% e 60% do peso do fruto aos 7 meses de idade (Aragão et al., 1998).

O peso médio do fruto (com 12 meses) da variedade Gigante é de 1.629,8 g, e a composição média dos seus componentes é, segundo Ribeiro et al., 1999, a seguinte: casca e fibra: 57,3%; coque: 14,4%; albúmen sólido: 19,8%; e albúmen líquido: 8,5%.

O peso e a composição do fruto (com 6, 7 e 12 meses) das variedades Anão e

Híbrido são indicados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

A água-de-coco começa a se formar, em média, aos 2 meses depois da abertura natural da inflorescência, independentemente da cultivar considerada, e atinge seu volume máximo nos frutos com idades entre 6 e 7 meses (Aragão et al., 1997). Além disso, nessa época, a água-de-coco apresenta maior quantidade de açúcares não-redutores (frutose) (Rosa & Abreu, 2000), chegando a 30 g de açúcar e 2 g de potássio (Jayalekshmy et al., 1986) e, conseqüentemente, mais saborosa, sendo esse, portanto, o período ideal para colheita de fruto verde para consumo de água-de-coco. A partir desse período, começa a diminuir o volume da água-de-coco, em virtude da perda por evaporação e de sua absorção pelo albúmen sólido. A redução do volume é acompanhada pela redução dos teores de açúcares não-redutores, influenciando, portanto, na palatabilidade, e pelo aumento nos teores de açúcar redutor (sacarose) e principalmente de gordura, tornando o

**Tabela 1.** Peso (g) e composição (%) média dos componentes dos frutos de coqueiro-anão em diferentes idades. Aracaju, 2000.

Mês	Peso do fruto (g)	Composição do fruto (%)			
		Casca + Fibra	Coque	Albúmen sólido	Albúmen líquido
6	1358,92	61,43	8,72	5,77	24,07
7	1558,97	64,30	7,52	9,12	19,04
12	770,34	44,16	12,83	27,85	15,15

Fonte: Wilson M. Aragão

**Tabela 2.** Peso (g) e composição (%) média dos componentes dos frutos de coqueiro-híbrido em diferentes idades. Aracaju, 2000.

Mês	Peso do fruto (g)	Composição do fruto (%)			
		Casca + Fibra	Coque	Albúmen sólido	Albúmen líquido
6	2662,28	66,82	7,36	6,10	19,72
7	3287,14	69,14	6,44	6,32	18,1
12	1918,50	57,28	11,72	12,18	18,82

Fonte: Wilson M. Aragão



consumo da água-de-coco impróprio para a saúde humana. A água-de-coco é mantida no interior do fruto, à pressão de 4 a 5 atmosferas (Fremond et al., 1969).

A água-de-coco é uma solução estéril, levemente ácida, que contém sais minerais, proteínas, açúcares, vitaminas, fatores de crescimento (fito-hormônios) e gorduras neutras. O fruto com 6 e 7 meses contém cerca de 300 a 600 mL de água, de acordo com a cultivar de coqueiro.

No Brasil, a água-de-coco é muito consumida in natura. Em países que processam a copra, a água não é utilizada e torna-se um problema, por ser lançada nos rios, causando grande poluição, pois os sólidos dissolvidos servem de substrato para vários microrganismos, afetando o solo de maneira negativa (Rosário, 1979).

A água-de-coco-verde é uma bebida deliciosa, nutritiva e pouco calórica, possuindo, em média, 18,1 cal. Ultimamente, o consumo de água-de-coco vem aumentando em áreas, como alimentação, nutrição, medicina e biotecnologia, entre outras.

Na área de nutrição, é indicada para pessoas com grande desgaste físico, graças a seu alto teor de potássio (Fortes, 1993). Em alguns países com elevado déficit nutricional, a água-de-coco é utilizada como substituto de produtos protéicos. Numa análise comparativa entre os aminoácidos do leite de coco e os da água-de-coco, observou-se semelhança na composição de ambos. Foi notada uma maior porcentagem de arginina, alanina, cistina e serina na água-de-coco e, em menores proporções, de outros aminoácidos (Marques, 1976).

Na área biomédica, a água-de-coco é usada como meio de cultura para fungos, leveduras e bactérias formadoras de ácidos, e no desenvolvimento de meristemas vegetativos e florais. É capaz de manter a longevidade de células em córneas humanas para transplante, e é empregada na obtenção de vacinas contra febre aftosa, raiva e leishmaniose. Por ter a composição biológica similar à do soro

glicosado isotônico (plasma sanguíneo), pode ser usada como injeção intravenosa em casos de desidratação grave ou gastroenterites (Marques, 1976). É usada, também, em casos de desnutrição protéica de crianças e idosos.

Na inseminação artificial, a água-de-coco tem sido utilizada na conservação de sêmen de abelha e como diluidor de sêmen de caprinos, ovinos, suínos, peixes e humanos, com resultados positivos (Laguna, 1996).

O albúmen sólido começa a se formar entre 5 e 6 meses após a abertura natural da inflorescência, independentemente da cultivar considerada. Nesta fase, a polpa é de consistência gelatinosa, muito saborosa e, por isso, muito requisitada, tanto para ser consumida separadamente, após a ingestão da água-de-coco, quanto batida, com a água, no liquidificador. O albúmen sólido torna-se rígido por volta dos 2 meses após o início de sua formação e atinge o peso máximo entre os 11 e 12 meses. É nessa fase que ele é usado para fins culinários e agroindustriais.

O albúmen sólido é a parte mais importante do fruto do coqueiro, do ponto de vista socioeconômico e agroindustrial e da alimentação humana, pois dele se obtém a copra (albúmen sólido desidratado a 6% de umidade), o óleo, o leite de coco, o coco ralado, a farinha de coco, a ração animal, entre outros.

A produção de copra é o principal uso internacional do coco. Em média, são necessários cinco frutos para produzir 1 kg de copra (Persley, 1992). Da copra pode-se obter óleo combustível, fluidos para freios, resinas sintéticas e agente plastificador de vidros de segurança. Graças a seu alto teor de ácido láurico, em torno de 50% (Tavares et al., 1998), é empregada nas indústrias de sabão, por suas características espumante, bactericida e biodegradável, e na fabricação de álcool. O teor de óleo do albúmen sólido pode chegar a até 72,66% e 66,78% nos coqueiros gigante e híbrido, respectivamente (Tavares et al., 1996).



Antigamente, a casca de coco era considerada apenas lixo, sendo incinerada nos locais de descascamento dos frutos ou eliminada com o lixo, causando um grande impacto ambiental, principalmente pela lixiviação das substâncias eliminadas no lençol freático, na época das chuvas.

Atualmente, graças aos estudos realizados, tanto a fibra como o pó apresentam grandes utilidades na indústria e na agricultura.

Na indústria, a fibra é utilizada na fabricação de esteiras, cordas, capachos, pincéis, vassouras, colchões, estofamentos de carros e almofadas.

Na agricultura, a fibra é utilizada no controle da erosão, na drenagem de áreas inundadas e na revitalização de áreas degradadas.

O pó de coco é importante para a agricultura como melhorador de solo, como matéria-prima na formulação de adubos orgânicos. Atualmente tem-se constatado um efeito estimulador de enraizamento de mudas de diversas espécies vegetais. O pó de coco é um excelente meio para o cultivo hidropônico de plantas.

A fibra e o pó de coco utilizados atualmente são extraídos da casca seca, do fruto com 11 a 12 meses de idade. Nesta fase, a fibra representa em torno de 40% a 50% do peso do fruto. Ainda não existe tecnologia para o processamento da fibra do coco-verde.

## ATRIBUTOS DO COCO

Considerando as exigências do consumidor, os principais atributos do fruto do coqueiro a serem avaliados são:

- Aparência (tamanho, forma e cor).
- Segurança (presença de substâncias tóxicas naturais ou contaminantes, resíduos).
- Ausência de defeitos ( físicos, mecânicos, doenças, pragas, etc.).
- Sabor e aroma ( doçura, acidez, adstringência, sabor estranho).

- Valor nutritivo (carboidratos, vitaminas, minerais e proteínas).

Desses, o mais importante do ponto de vista da comercialização é a aparência, pois é ela quem determina o valor comercial e a aceitabilidade do produto.

Para o consumo de água ao natural, o coco-verde deve apresentar-se:

- Intacto, sem sinais de rachaduras, mantendo a presença do pedúnculo e do cálice.
- Com aparência fresca (cor brilhante).
- Sem danos causados por pragas e doenças.
- Sem danos causados por temperaturas muito baixas.
- Isento de materiais estranhos.
- Sem manchas ou danos mecânicos.
- Isento de sabor e odor estranhos.
- No estágio de maturação adequado e suficientemente desenvolvidos.
- Com o máximo volume de água na cavidade central e ótima qualidade, que ocorre quando o fruto atinge em torno de 6 a 7 meses de idade.

## FATORES QUE AFETAM A QUALIDADE DA ÁGUA-DE-COCO

A água-de-coco sofre mudanças na sua composição durante o desenvolvimento do fruto. Além do grau de maturação, outros fatores, como a variedade, a localização da região e a época do ano, também influenciam na qualidade da água. As características de qualidade desenvolvem-se durante as fases de crescimento e maturação do fruto, envolvendo a formação dos tecidos, mudanças físico-químicas e sensoriais. A qualidade do fruto é definida enquanto ele está ligado à planta, não sendo possível melhorá-la após a colheita, mas ao menos preservar sua qualidade por meio de adoção de técnicas de conservação. Portanto, para a obtenção de frutos de qualidade, é necessário:

- Escolher a variedade adequada; recomenda-se plantar coqueiros anão e híbrido.



- Adquirir sementes certificadas da variedade de coqueiro a ser plantada.
- Utilizar mudas de boa qualidade e procedência garantida.
- Localizar o plantio em regiões de adequadas condições de clima e solo.
- Manter condições adequadas de irrigação, insolação e nutrição da planta, para que o fruto se desenvolva plenamente e a água acumule todas as reservas necessárias ao desenvolvimento das características de qualidade.
- Executar o manejo fitossanitário do pomar na pré-colheita para garantir a qualidade pós-colheita, pois as principais doenças e pragas atacam o fruto antes da colheita, enquanto os sintomas podem manifestar-se somente depois da colheita.

Entre as pragas, destaca-se o ácaro-da-necrose-do-coqueiro – *Aceria guerrieronis* Keifer, 1965 (Acari: Eryophyidae), que é considerado como fator limitante à produção e à qualidade dos frutos, por afetar a aparência externa, o que é especialmente prejudicial quando os frutos são destinados ao mercado para o consumo ao natural.

O ácaro tem tamanho diminuto, não sendo visível a olho nu. Apresenta preferência por frutos nos primeiros estádios de desenvolvimento, localizando-se sob as brácteas, onde se alimentam da seiva da epiderme, ocasionando a morte das células do tecido. Sua disseminação dá-se a longas distâncias, pela ação dos ventos, e dentro das áreas de cultivo, por meio de chuvas, pássaros e insetos.

Os sintomas iniciais nos frutos pequenos manifestam-se em manchas brancas com formato triangular, presentes na inserção da bráctea na superfície do fruto. Posteriormente, surgem necroses e rachaduras longitudinais, de coloração marrom-escura e aspecto áspero, partindo das brácteas (Fig. 2). A seguir, pode ocorrer queda prematura dos frutos, deformação do formato, perda de peso, redução de tamanho e perda do valor comercial, se atingirem o ponto de colheita (Fig. 3).

O controle do ácaro-da-necrose-do-coqueiro consiste na associação de diferentes medidas, tais como:



Fig. 2. Sintomas de ataque de ácaro.



Fig. 3. Frutos danificados por ácaro.

**Medidas culturais** – efetuar uma boa limpeza da planta, retirando os frutos danificados e todas as partes da planta que não mais apresentarem função vegetativa e reprodutiva, reduzindo, dessa forma, a população da praga e proporcionando uma melhor cobertura dos produtos químicos, quando necessários. A planta deverá estar bem-nutrida, assim como a irrigação deverá ser de acordo com recomendações técnicas para a cultura na região.

**Medidas biológicas** – consistem na conservação da fauna benéfica, que ocorre naturalmente no campo, pela utilização de princípios ativos seletivos ou por sua aplicação em intervalos de tempo que favoreçam o estabelecimento dos inimigos naturais. A introdução de agentes biológicos no campo, seja dos oriundos de criação massal em laboratório seja dos procedentes de outras regiões, também é uma medida biológica que pode ser adotada,



conquanto os estudos sobre o assunto ainda estejam em fase incipiente.

**Medidas químicas** – embora no Brasil não exista nenhum acaricida registrado para o ácaro-da-necrose-do-coqueiro, alguns produtos já foram avaliados e apresentaram-se como eficientes. Mesmo assim, o controle químico é muito difícil, pois os ácaros estão bem protegidos sob as peças florais, e sua elevada taxa de reprodução mantém infestações permanentes. Como a suspensão de aplicações de defensivos representa muitos danos, o controle químico tem de ser feito em pequenos intervalos, resultando em elevados custos. Além desses problemas, os produtos sistêmicos deixam resíduos nos frutos e poluem o ambiente, enquanto aplicações contínuas podem induzir resistência nos ácaros, tornando os produtos ineficazes. Diante desses obstáculos, países como Cuba e México têm-se empenhado em identificar, multiplicar e utilizar agentes microbianos no controle desse ácaro (Ferreira et al., 1998).

- Usar o mínimo possível de produtos químicos durante a fase de produção. Verificar a real necessidade de sua aplicação, fazendo o monitoramento por meio de armadilhas, controle biológico e integrado, entre outras práticas.
- Usar somente produtos recomendados por engenheiros agrônomos e registrados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. As recomendações de dosagem e de prazo de carência especificadas no rótulo dos produtos devem ser rigorosamente seguidas.
- Certificar-se de que o produto usado é registrado no país importador.
- Submeter, periodicamente, a água-de-coco à análises de resíduos de produtos químicos.
- Respeitar os limites máximos de resíduos de pesticidas permitidos para água-de-coco.

Além desses critérios, os produtores devem preocupar-se com a proteção do meio ambiente, procurando, sempre que

possível, reaproveitar ou reciclar todos os resíduos produzidos na propriedade. Os frutos descartados e as embalagens de papelão, na medida do possível, devem ser transformados em adubo orgânico. As embalagens dos produtos químicos devem ser lavadas três vezes com água, e esta deve ser devolvida ao pulverizador. As embalagens devem ser descartadas em local apropriado, de preferência longe de cursos d'água.

- Manter a copa das plantas adultas sempre limpa, cortando as folhas velhas e secas e retirando os cachos secos. Sempre que possível, fazer uma limpeza também nos cachos, retirando restos de inflorescência, frutos abortados ou pequenos demais. Esses procedimentos são importantes tanto para a sanidade quanto para a qualidade do fruto, pois a limpeza permite uma maior incidência de radiação solar sobre os frutos, que contribui para aumentar os teores de açúcares na água.
- Efetuar a colheita no estágio de maturação ideal (de 6 a 7 meses), dependendo do mercado, é essencial para obtenção de água de boa qualidade.
- Evitar submeter o fruto a qualquer tipo de estresse durante o manuseio pós-colheita. Embora aparente ser muito resistente, o coco-verde é extremamente sensível, devendo-se, portanto, ter muito cuidado para não causar danos ao fruto. Para isso, deve-se evitar danos mecânicos, temperatura alta, falta de ventilação, contato com materiais contaminados ou frutos deteriorados, que conferem ao coco-verde aspecto de velho.
- O coco-verde não deve ser armazenado a temperaturas abaixo de 12°C para não apresentar sintomas de dano ou queima pelo frio. Os sintomas manifestam-se pelo escurecimento da casca, perda da cor verde, intensa e brilhante, passando para amarelada e posteriormente para marrom (Fig. 4). Em geral, a sensibilidade ao frio é afetada pelo estágio de maturação, sendo maior nos frutos colhidos mais verdes (5 – 6 meses).

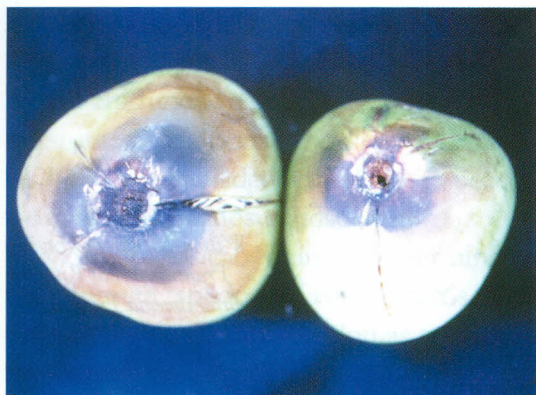


Foto: Josane Maria Rezende.

**Fig. 4.** Frutos com danos pelo frio.

- Os danos mecânicos são provocados, na maioria das vezes, por manuseio inadequado dos frutos e nem sempre afetam a qualidade de água. Podem, porém, causar manchas escuras, ferimentos, rachaduras e abrasões na casca que, além de diminuir o valor comercial do fruto, são portas de entrada para microrganismos, que contaminam a água, provocando sua fermentação. Qualquer dano mecânico acelera a deterioração do fruto. Ele ocorre quando o fruto sofre impacto, compressão, contato com objetos pontiagudos, ou até pelo atrito entre os frutos. A melhor forma de controlar os danos mecânicos é o manuseio cuidadoso dos frutos durante a colheita, o transporte e o armazenamento (Fig. 5).



Foto: Josane Maria Rezende.

**Fig. 5.** Fruto com danos mecânicos.

- Adotar técnicas e procedimentos de conservação pós-colheita mais adequados para prolongar a vida útil dos frutos.

Para consumo da polpa, o coco deve ser colhido maduro entre 11 e 12 meses de idade, pois os frutos imaturos apresentam menor rendimento de polpa. Além disso, deve apresentar-se:

- Sem danos causados por pragas, principalmente ácaros.
- Isento de sabor e odor estranhos.
- Sem sinais de rachaduras.
- Noz de tamanho médio, pesando no mínimo 600 g.